

The Teaching Design and Practice of Physics Knowledge System Connection in Junior and Senior High Schools

Wei He¹ Danjuan Liu^{2*}

1. School of New Energy Science and Engineering, Xinyu University, Xinyu, Jiangxi, 338004, China

2. School of Information Engineering, Xinyu University, Xinyu, Jiangxi, 338004, China

Abstract

The connection of physics teaching in junior and high schools is an important topic in the current education circle. Due to the significant differences in physics curriculum content and teaching methods between junior and high schools, many students face great learning pressure and adaptation difficulties after entering senior high school. Junior high school physics pays attention to the mastery of basic knowledge and simple experimental operation, while senior high school physics emphasizes the depth and wide application of theory, leading to students' discomfort in the learning mode and thinking mode. In order to ensure the effective connection of the physical knowledge system, it is necessary to comprehensively optimize the teaching design, teaching content, students' ability training and other aspects. Through reasonable teaching design and application of strategies, teachers can help students to successfully cross this transition period, not only retain the basic advantages of junior high school physics, but also lay a solid foundation for the in-depth study of senior high school physics, and finally improve students' core literacy and comprehensive ability of physics.

Keywords

physical connection; core literacy; teaching design; thinking mode; curriculum reform

初高中物理知识体系衔接的教学设计与实践

何伟¹ 刘丹娟^{2*}

1. 新余学院新能源科学与工程学院, 中国·江西·新余 338004

2. 新余学院信息工程学院, 中国·江西·新余 338004

摘要

初高中物理教学衔接是当前教育界关注的重要课题。由于初中与高中的物理课程内容和教学方法存在显著差异,许多学生在升入高中后面临较大的学习压力和适应困难。初中物理注重基础知识的掌握与简单的实验操作,而高中物理则强调理论的深度和广泛的应用,导致学生在学习方式和思维模式上出现不适应。为了确保物理知识体系的有效衔接,有必要从教学设计、教学内容、学生能力培养等方面进行全面优化。通过合理的教学设计和策略的应用,教师可以帮助学生顺利跨越这一过渡期,既保留初中物理的基础优势,又为高中物理的深入学习打下坚实的基础,最终提升学生的物理核心素养和综合能力。

关键词

物理衔接; 核心素养; 教学设计; 思维模式; 课程改革

1 引言

随着物理学科核心素养的深入推广,如何在物理教学

【基金项目】2023年度江西省基础教育研究课题“核心素养视域下初高中物理教学衔接策略研究”(项目编号: SZUXYWL2023-1097); 2024年度江西省基础教育研究课题“核心素养视域下初高中数学教学衔接策略研究”(项目编号: SZUXYSX2024-1027)。

【作者简介】何伟(1981-),男,中国江西新余人,硕士,讲师,从事教学改革研究。

【通讯作者】刘丹娟(1979-),女,中国湖南岳阳人,硕士,副教授,从事教学改革研究。

中有效衔接初高中两个阶段,成为教育研究的重点问题之一。近年来,随着新课标的实施,高中物理教学内容更加注重深度和广度,而初中物理教学则侧重于打牢基础。这种教学要求的不同,导致学生在升学后遇到许多知识上的断层和思维方式的转变困难。同时,物理学科的核心素养,如科学探究能力、批判性思维等,也在初高中之间存在一定的差异。因此,如何通过合理的教学设计,帮助学生克服这些挑战,实现知识与能力的有效衔接,已成为当前物理教育改革的关键目标。

2 初高中物理知识体系衔接的教学现状分析

2.1 初高中物理课程标准的差异

初高中物理课程标准之间存在显著差异,主要体现在教学目标、内容深度和广度的要求上。初中物理课程标准注

重基础知识的传授，内容较为简单，重在培养学生对物理学科的初步兴趣和基本实验技能。教学过程中，更多关注物理现象的观察与理解，强调物理概念的初步形成与应用。而高中物理课程标准则更加侧重于理论的系统性和深入性，要求学生具备较强的逻辑推理能力、定量分析能力和实验设计能力。高中的物理知识不仅涵盖了更多的公式推导与复杂的物理现象解释，还要求学生能将知识灵活运用到实际问题中。这种标准的变化对教学提出了更高的要求，使得学生在升入高中后，面临知识结构和思维方式上的巨大转变。

2.2 学生物理核心素养的变化

随着初高中阶段的推进，学生的物理核心素养也在逐步变化。初中阶段，物理教学更多侧重于培养学生的物理观念，使他们能够对物理现象进行基础性理解，并掌握一些简单的科学探究方法。然而，进入高中后，学生不仅要进一步巩固这些物理观念，还需提升科学思维能力，尤其是逻辑推理和定量分析的能力。与此同时，科学态度与责任感的培养也变得愈发重要，要求学生具备批判性思维，并在物理学习中主动质疑和探讨。在核心素养的提升过程中，学生从对物理知识的浅显理解逐步过渡到深入探究与运用，这种变化是物理学习过程中不可忽视的重要环节，也是初高中物理衔接中的关键挑战之一。

3 初高中物理知识体系衔接的教学设计内容

3.1 物理知识点的体系化构建

在初高中物理衔接教学中，构建系统化的物理知识体系尤为重要。初中物理教学侧重于基础概念的讲解，高中物理则在此基础上进一步深入和扩展，因此在两者之间建立连续、系统的知识框架，有助于学生平稳过渡。通过梳理物理知识点，将不同阶段的知识进行有机串联，使学生在在学习过程中能够逐步提升理解深度。例如，将初中的基础力学知识与高中的运动学、动力学相结合，通过知识的递进式讲解，帮助学生形成完整的物理知识网络。同时，教师应注重知识点之间的联系与转化，避免知识的孤立呈现。通过构建统一的知识体系，学生不仅能够巩固已学内容，还能够新的学习中顺利迁移已有知识，提升学习效果与理解能力。

3.2 基于核心素养的教学方法设计

基于物理学科核心素养的要求，教学方法设计应围绕培养学生的物理观念、科学思维、科学探究以及科学态度与责任展开。在教学过程中，教师需要通过多样化的教学手段，提升学生的综合能力。例如，通过实验探究的方式，鼓励学生自主设计实验、提出假设、进行数据分析，从而培养其科学探究能力和批判性思维。同时，运用问题导向的教学方法，帮助学生在解决实际问题的过程中加深对物理知识的理解。

4 初高中物理知识体系衔接的有效教学策略

4.1 构建知识脉络，夯实物理基础

在初高中物理衔接教学中，构建清晰的知识脉络是帮

助学生顺利过渡的关键。初中阶段，物理知识相对分散，主要注重基础概念的掌握，而高中物理则需要学生在这些基础上形成更为系统的认知。因此，通过梳理初高中物理知识的主线，帮助学生建立整体的知识框架，能够提升学习的连贯性与理解力。物理教学应注重知识点之间的逻辑关系，从最基础的物理定律逐步扩展到更为复杂的物理现象和理论。

例如，在讲授“力与运动”的衔接内容时，教师可以设计一个经典的实验来强化知识脉络的构建。初中阶段，学生对力的认识局限于简单的受力分析，知道力是物体运动的原因。为了帮助学生将这一认识拓展到高中的牛顿运动定律，教师可以通过“斜面小车实验”进行知识点的衔接。实验过程中，教师准备一个带有光滑斜面的实验装置，将一辆小车放在斜面上。通过调节斜面的角度，观察小车在不同斜率下的运动状态。让学生记录小车在不同角度下的加速度，分析小车受力的变化。实验结束后，教师可以引导学生讨论物体在斜面上所受的力，进而引入牛顿第二定律的概念，通过力和加速度之间的关系，逐步过渡到高中物理的力学分析。

4.2 融合学科思维，激发探究兴趣

在物理教学过程中，融合学科思维是激发学生探究兴趣的有效途径。物理学科强调逻辑推理、实验探究和理论联系实际，因此，教学应当引导学生从学科思维的角度去认识 and 解决问题。通过科学的思维方式，学生能够更深入地理解物理现象的内在规律，并将这些规律应用于实际生活中。教学过程中，教师可以设计富有挑战性的问题或情境，引导学生进行独立思考和实验探究，从而激发他们对物理学习的主动性和兴趣。

例如，以“浮力”一课为例，课堂上可以设计一个“阿基米德原理”实验，让学生亲身参与探究。实验内容为：准备一只装满水的烧杯、一把质量适中的小金属块和一个量筒。让学生将金属块浸入烧杯中的水中，并观察水溢出的量，同时用量筒测量溢出的水的体积。接着，学生通过计算溢出水的重量，验证其是否等于金属块所受到的浮力。通过这一实验，学生可以直观地感受到浮力的存在，并进一步理解阿基米德原理的物理意义。实验结束后，教师可以鼓励学生思考浮力的实际应用，如为什么船可以浮在水面上，为什么潜水艇能够自由上浮或下沉等问题。在这样的实验过程中，学生不仅复习了基础物理知识，还在探究和思考中体验到了学科思维的乐趣，激发了他们对物理现象进行进一步探讨的兴趣。

4.3 衔接教材内容，突破认知瓶颈

在物理教学中，教材内容的衔接是帮助学生突破认知瓶颈的重要环节。初中和高中物理教材在深度和广度上存在较大差异，学生在从基础的初中知识过渡到更为复杂的高中理论时，常常会遇到理解上的障碍。为了有效衔接教材内容，教师需要通过系统化的知识点梳理和适当的难度调整，帮助

学生建立起从基础概念到高级理论的桥梁。

例如,学习电磁感应时,学生可能对初中学到的简单电磁效应有一定基础,但进入高中后,涉及到更复杂的法拉第电磁感应定律时容易产生困惑。教师可以设计一个简单的“磁铁和线圈实验”来帮助学生突破这一认知瓶颈。实验中,教师准备一根线圈和一根磁铁,让学生将磁铁快速穿过线圈,并通过电流表观察电流的变化情况。学生会发现,当磁铁穿过线圈时,电流表指针会发生偏转。接着,教师引导学生思考磁场变化与电流变化之间的关系,并进一步解释法拉第定律中的核心概念——感应电动势的产生原因。通过让学生亲自参与实验并观察现象,他们能够更直观地理解电磁感应的原理。在实验结束后,教师可以结合教材内容对法拉第定律进行进一步的详细讲解,将理论与实验现象紧密联系起来。通过这种方式,学生不仅能加深对复杂物理概念的理解,还能突破认知瓶颈,更好地掌握教材中的重要知识点。

4.4 优化课堂设计,提升学习效率

优化课堂设计是提升学生学习效率的关键。在物理教学中,合理的课堂设计不仅能帮助学生更好地理解知识,还能有效激发他们的学习兴趣。教师可以通过灵活运用多种教学方式,如实验探究、讨论互动、情境教学等,使课堂变得更加生动有趣。

例如,笔者在讲授“牛顿第一定律”时,为了优化课堂设计,设计了一个“惯性小车实验”来增强学生对概念的理解。实验中,笔者准备了一辆小车和一个平滑的桌面。让学生观察,当小车在桌面上滑动时,若不施加任何外力,小车最终会停下来。接着,我向学生提问:为什么小车会停下来?学生普遍认为是“因为它没有力了”。通过这个问题,笔者引导学生思考外力对物体运动状态的影响。随后,笔者再次演示了小车滑动的过程,但这次在桌面上铺了一层润滑

油,使摩擦力几乎消失,学生观察到小车滑动距离明显变长。我再提问:当摩擦力消失时,小车为什么滑得更远?学生逐渐意识到,是因为外力的消失,小车才会保持原有的运动状态,从而自然引出牛顿第一定律的核心概念——物体的运动状态不会改变,除非受到外力作用。通过这个实验,学生亲身体验了惯性现象,课堂气氛活跃,学习效果显著。笔者发现,这样的课堂设计能够很好地帮助学生从感性认知过渡到理性思考,真正理解物理概念。

5 结论

通过有效的初高中物理知识体系衔接教学设计与实践,学生能够更顺利地应对从初中到高中的学习过渡。针对课程标准的差异、核心素养的变化以及教材内容的断层,教师通过构建系统化的知识脉络、优化教学方法、引导学生自主探究,显著提升了物理教学的实效性。通过实验探究、情境教学等多样化的课堂设计,学生不仅在学习过程中更主动积极,也能够更深入地理解复杂的物理概念。科学合理的教学策略,不仅能够帮助学生突破认知瓶颈,还能提升学习效率,为他们在高中阶段的物理学习奠定坚实的基础。

参考文献

- [1] 邹燕.基于学习进阶理论的初高中物理概念衔接教学策略——以“磁感线”概念为例[J].物理教师,2024,45(6):7-11.
- [2] 徐瑞璟.基于学习进阶的初高中物理教学衔接——以“电路和电能”教学为例[J].物理教学,2024,46(3):17-20.
- [3] 吕志强.基于核心素养的初高中物理教学衔接的有效性研究[C]//广东省教师继续教育学会.广东省教师继续教育学会《教育与创新融合》研讨会论文集(一),2023:5.
- [4] 姜慧慧.基于“学习进阶”理论的初高中物理衔接教学研究[D].扬州:扬州大学,2024.
- [5] 李泽炜.初高中物理教学衔接研究[D].赣州:赣南师范大学,2024.